



⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 297 12 035 U 1**

⑮ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**A 61 B 17/225**  
A 61 B 6/00

⑪	Aktenzeichen:	297 12 035.2
⑫	Anmeldetag:	9. 7. 97
⑬	Eintragungstag:	11. 9. 97
⑭	Bekanntmachung im Patentblatt:	23. 10. 97

DE 297 12 035 U 1

⑲ Inhaber:  
Dornier Medizintechnik GmbH, 82110 Germering, DE

⑳ Therapievorrichtung

DE 297 12 035 U 1

11.07.97

1

08.07.1997

12026 GM

Pfister/Th

## Therapievorrichtung

Die Neuerung betrifft eine Therapievorrichtung mit einer ein kegelförmig zu einem Fokus hin konvergierendes Stoßwellenfeld erzeugenden Stoßwellenquelle, mit einem flüssigkeits- oder gelgefüllten Koppelbalg und mit einer in spitzen Winkel zur Symmetrieachse der Stoßwellenquelle auf deren Fokus gerichteten Röntgenstrahlungsquelle, gemäß dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1.

Das deutsche Patent Nr. 40 33 439 (deutsche Patentschrift 40 33 439 C1) der Anmelderin hat ein bestimmtes Detail (Zieleinrichtung) einer vergleichbaren Therapievorrichtung zum Gegenstand. Bei dieser Vorrichtung sind die Stoßwellenquelle (SQ) und die Röntgenstrahlungsquelle (Röntgenröhre RR) unabhängig voneinander bewegbar, wobei die Röntgenröhre und der zu dieser koaxiale Bildverstärker (BV) an einem sogenannten C-Bogen angeordnet sind. Die Hauptachse (G) der Röntgenanordnung wird mit Hilfe einer an der Stoßwellenquelle befestigten Zieleinrichtung (Z) nach den Fadenkreuz-Prinzip so ausgerichtet, daß sie durch den Stoßwellenfokus (F) verläuft. In Fig. 1 dieser Schrift ist zu erkennen, daß die Hauptachse (G) - und somit ein erheblicher Teil der Röntgenstrahlen - streckenweise durch das faltenbalgartige Koppelkissen verläuft. In Abhängigkeit von der Anzahl und Dicke der durchquerten, mit Koppelflüssigkeit oder -gel gefüllten Falten tritt eine unterschiedlich starke Röntgenabschattung auf, welche die Ortung des Konkrementes im Patienten und die nachfolgende Behandlung stark erschweren oder sogar unmöglich machen kann. Der Abschattungseffekt ist besonders bei geringer bis mittlerer Behandlungstiefe, wie bei Nierenbecken- und Nierenkelchsteinen, störend. Die Röntgenabschattung wird durch das Koppelmedium (flüssig, gelartig) und - in aller Regel - nicht durch das Koppelbalgmaterial verursacht. Viele Koppelkissen sind außerdem derart "gummielastisch", daß sie sich bei nicht senkrechter

11.07.97

2

08.07.1997  
12026 GM  
Pfister/Th

Ausrichtung durch den Einfluß der Schwerkraft (Füllung ist relativ schwer) verformen, d.h. durchhängen bzw. sich verbiegen. Im ungünstigen Fall dringt das gefüllte Kissen dabei noch weiter in den Röntgenstrahlenquerschnitt ein, was den Abschattungseffekt vergrößert.

Ein Koppelkissen mit kleinen Außenabmessungen, besonders in Querrichtung, würde zwar die Röntgenabschattung reduzieren, aber es würde auch die Stoßwellenquerschnitte einengen und somit die Zertrümmerungsleistung reduzieren.

Für die Einstellung unterschiedlicher Fokustiefen im Patientenkörper ist eine große axiale Verformbarkeit des Koppelkissens erforderlich, welche erfahrungsgemäß am einfachsten mit einer Faltenbalggestalt erreichbar ist.

Ausgehend von diesen Problemen bzw. Voraussetzungen besteht die Aufgabe der Neuerung darin, eine Therapievorrichtung der genannten Gattung zu schaffen, welche sich bei hohem akustischem Wirkungsgrad und in relativ weitem Bereich einstellbarer Fokus-/Eindringtiefe durch minimale Röntgenabschattung, d.h. optimale Ortungs- und Behandlungsbedingungen, auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches aufgeführten Merkmale gelöst, in Verbindung mit den gattungsbildenden Merkmalen in dessen Oberbegriff.

Der hinsichtlich seiner Außenkontur großteils mit einer - gedachten - Rotationsfläche identische Koppelbalg ist im Überschneidungsbereich Rotationsfläche/Röntgenkegel mit einer Aussparung versehen, welche das flüssige bzw. gelartige Koppelmedium zumindest zum Teil aus dem Röntgenkegel heraushält. Dadurch vergrößert sich der ungestörte, abschattungsfreie Röntgenstrahlenquerschnitt.

11.07.97

3

08.07.1997

12026 GM

Pfister/Th

Eine dabei ggf. auftretende, kleine örtliche Deformation, d.h. Querschnittsverringerung, des Stoßwellenkegels hat in aller Regel keinen spürbaren Einfluß auf die Zertrümmerungsleistung der Stoßwellenquelle.

Die Unteransprüche kennzeichnen vorteilhafte Ausgestaltungen der Therapievorrichtung.

Die Neuerung wird anschließend anhand der Zeichnung noch näher erläutert. Diese zeigt in stark vereinfachter Darstellung eine Teilansicht einer Therapievorrichtung einschließlich des zu behandelnden Patienten.

Die Therapievorrichtung 1 besteht im wesentlichen aus einer Stoßwellenquelle 2, welche beispielsweise nach dem elektromagnetischen Prinzip arbeitet, aus einem hier in Gestalt eines Faltenbalges ausgeführten Koppelbalg 4, welcher mit einem akustisch gut leitenden Medium, z.B. Wasser oder Gel, gefüllt ist, und aus einer Röntgenstrahlungsquelle 6. Die Symmetrieachse A der Stoßwellenquelle 2 und die Achse C des Röntgenkegels 7 schneiden sich unter einem Winkel  $\beta$  im Fokus F (Brennpunkt) des mit einem Winkel  $\alpha$  konvergierenden Stoßwellenkegels 3. Der von der Röntgenstrahlungsquelle 6 aus divergent verlaufende Röntgenkegel 7 weist einen Öffnungswinkel  $\gamma$  auf. Die Röntgenstrahlungsquelle 6 ist mit der Stoßwellenquelle 2 in der Weise verbunden, daß die Achse C durch den Fokus F verläuft.

Der Fokus F liegt, je nach Position des zu zertrümmenden Konkrementes, mehr oder weniger tief im Körper des Patienten 8.

Das Röntgenbild entsteht auf der der Röntgenstrahlungsquelle 6 abgewandten Seite des Patienten 8, d.h. nach Austritt des Röntgenkegels 7 aus dessen Körper. Das Bild wird verstärkt und entsprechend aufbereitet, z.B. für eine Wiedergabe auf einem Monitor.

11.07.97

4

08.07.1997

12026 GM

Pfister/Th

Es leuchtet ein, daß bei der Röntgenortung ein schnelles und zielsicheres Arbeiten erforderlich ist, um die Strahlenbelastung für den Patienten zu minimieren. Erfindungsgemäß wird dies durch die Vermeidung von Abschattungseffekten und von Streustrahlung erreicht.

Die Gestalt des Koppelbalges 4 entspricht großteils einer Rotationsfläche 9, d.h. einer umlaufenden Faltenbalgkontur. Im Überschneidungsbereich der Rotationsfläche 9 (strichpunktiert) mit dem Röntgenkegel 7 (ebenfalls strichpunktiert) weist der Koppelbalg 4 eine geeignet geformte Aussparung auf, hier in Gestalt einer einfachen Abflachung 5. Wie aus der Figur ersichtlich, wird der Röntgenkegel 7 auf diese Weise durch den Koppelbalg 4 nur noch minimal beeinflusst.

Das geringe örtliche Eindringen der Abflachung 5 in den Stoßwellenkegel 3 hat keine nennenswerten Konsequenzen.

Bei räumlicher Schrägstellung des Koppelbalges 4 könnte durch den Schwerkrafteinfluß ein Verbiegen bzw. eine Scherbewegung erfolgen im Sinne eines zunehmenden Eindringens in den Röntgenkegel 7. Deshalb wird als Material für den Koppelbalg 4 Weich-PVC bevorzugt, welches formsteifer ist als z.B. unverstärkter Gummi.

In Summe führen diese Maßnahmen zu einer minimalen Abschattung der Röntgenstrahlen, d.h. zu kontrastreichen Röntgenbildern im Fokusbereich. Es versteht sich, daß die - zunächst ebene - Abflachung 5 bei starker axialer Verformung des Koppelkissens 4 ebenfalls ihre Form verändert, z.B. durch Wölbung, Wellung etc.. Die Zunahme des Abschattungseffektes hält sich dabei aber in tolerierbaren Grenzen.

Die Abflachung 5 stellt eine geometrisch besonders einfache Form der Aussparung dar und schränkt - quasi als Kompromiß - weder den Röntgenkegel 7 noch den Stoßwellenkegel 3 gravierend ein. Es ist z.B. auch möglich, die Aus-

11.07.97

5

08.07.1997

12026 GM

Pfister/Th

sparung als Teil einer Kegelfläche auszuführen und so optimal an den Röntgenkegel anzuschmiegen.

Eine einseitige Aussparung des Koppelbalges d.h. eine Asymmetrie, kann bei axialer Verformung zu einer ungewollten Krümmung der Balgachse führen. Hier ist Abhilfe möglich, indem man zwei oder mehr Aussparungen geeignet zirkumferenziell verteilt. Vorteilhaft dürfte insbesondere die Anordnung von zwei diametral gegenüberliegenden Aussparungen sein.

11.07.97  
1

08.07.1997  
12026 GM  
Pfister/Th

## **Therapievorrichtung**

### **Schutzansprüche**

1. Therapievorrichtung mit einer ein kegelförmig zu einem Fokus hin konvergierendes Stoßwellenfeld erzeugenden Stoßwellenquelle, mit einem flüssigkeits- oder gelgefüllten Koppelbalg, dessen Außenkontur zumindest großteils mit einer - gedachten - Rotationsfläche identisch ist, und mit einer in spitzem Winkel zur Symmetrieachse der Stoßwellenquelle auf deren Fokus gerichteten, einen divergenten Röntgenkegel erzeugenden Röntgenstrahlungsquelle, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Koppelbalg (4) im Überschneidungsbereich der - gedachten - Rotationsfläche (9) mit dem Röntgenkegel (7) eine örtliche Konturabweichung nach innen, d.h. eine den vom Koppelmedium (Flüssigkeit, Gel) unbeeinflussten Röntgenstrahlenquerschnitt erweiternde Aussparung (Abflachung 5) aufweist.

2. Therapievorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Koppelbalg (4) als Faltenbalg ausgeführt ist, aus Weich-PVC besteht und mit einer seitlichen, die Faltenkontur unterbrechenden Aussparung, z.B. in Form einer Abflachung 5, oder mit zwei oder mehr zirkumferenziell verteilten Aussparungen, z.B. in Gestalt zweier diametral gegenüberliegender Abflachungen, versehen ist.

11.07.97

2

08.07.1997

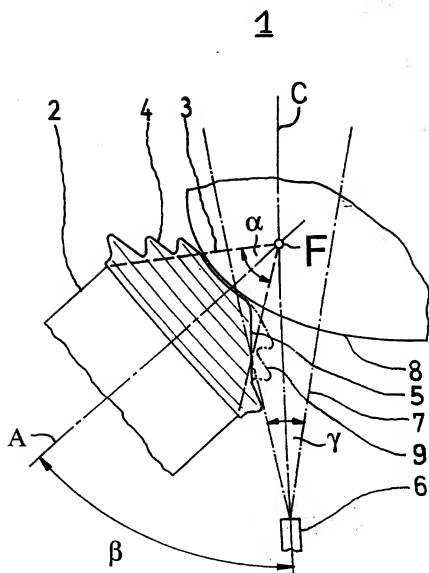
12026 GM

Pfister/Th

3. Therapievorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aussparung (Abflachung 5) oder die röntgentechnisch wirksame der Aussparungen die Verbindungslinie (Achse C) zwischen der Röntgenstrahlungsquelle (6) und dem Fokus (F) der Stoßwellenquelle (2) bei allen Behandlungstiefen, d.h. bei allen im Betrieb auftretenden Verformungen des Koppelbalges (4), frei läßt.



11.07.97



12026